

L24' ANSWER 16 OF 164 WPINDEX (C) 2003 THOMSON DERWENT  
IN EBI, R; GODA, Y; MAKINO, M; TOKUMOTO, T; UEDA, T  
TI Safety mechanism for \*\*\*rectangular\*\*\* \*\*\*battery\*\*\* consists of  
side \*\*\*grooves\*\*\* and provided with thin, easy to tear part between  
bottom of \*\*\*groove\*\*\* and inner face of \*\*\*battery\*\*\* case.  
PA (MATU) MATSUSHITA DENKI SANGYO KK; (MATU) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
PI WO 2001061770 A1 20010823 (200173)\* JA 29p H01M002-02  
RW: AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR  
W: CN KR US

JP 2001307707 A 20011102 (200205) 13p H01M002-12  
EP 1258931 A1 20021120 (200301) EN H01M002-02  
R: AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR  
KR 2002080428 A 20021023 (200317) H01M002-02

AB WO 200161770 A UPAB: 20011211  
NOVELTY - The safety mechanism comprises a \*\*\*groove\*\*\* (10) cut in  
the long side face (1a) of a \*\*\*battery\*\*\* case (1) and provided with  
a thin easy-to-tear part between the bottom of the \*\*\*groove\*\*\* (10)  
and an inner face of the \*\*\*battery\*\*\* case (1). This is torn when the  
inner \*\*\*pressure\*\*\* of the case reaches a specified level.

DETAILED DESCRIPTION - When the safety mechanism is manufactured, a  
cutter rotating at high speed through a high speed rotor is positioned in  
a relative position of a specified depth, cut into the long side face of  
the case of a completed \*\*\*rectangular\*\*\* \*\*\*battery\*\*\*. Then the  
high speed rotor or the \*\*\*rectangular\*\*\* \*\*\*battery\*\*\* is  
relatively moved linearly.

USE - Safety mechanism for \*\*\*rectangular\*\*\* \*\*\*battery\*\*\*  
consisting of side \*\*\*grooves\*\*\*

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the safety mechanism of  
the \*\*\*battery\*\*\*.

\*\*\*Groove\*\*\* 10  
Long side face 1a

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年8月23日 (23.08.2001)

PCT

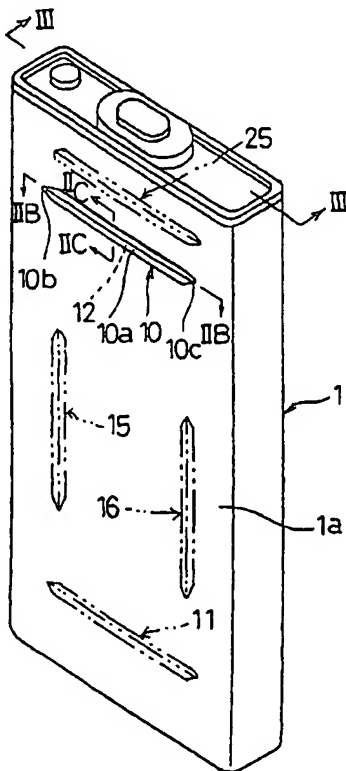
(10) 国際公開番号  
WO 01/61770 A1

- (51) 国際特許分類: H01M 2/02, 2/12 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/01181
- (22) 国際出願日: 2001年2月19日 (19.02.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2000-41239 2000年2月18日 (18.02.2000) JP  
特願2000-188809 2000年6月23日 (23.06.2000) JP
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 合田佳生 (GODA, Yoshio) [JP/JP]; 〒581-0027 大阪府八尾市八尾本3-32-9 Osaka (JP). 徳本忠寛 (TOKUMOTO, Tadahiro) [JP/JP]; 〒573-1106 大阪府枚方市町楠森1丁目13-3-402 Osaka (JP). 海老龍一郎 (EBI, Ryuichiro) [JP/JP]; 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原2-1-30-903 Osaka (JP). 上田智通 (UEDA, Tomomichi) [JP/JP]; 〒558-0041 大阪府大阪市住吉区南住吉1-16-9 Osaka (JP). 牧野正記 (MAKINO, Masanori) [JP/JP]; 〒575-0036 大阪府四條畷市雁屋南町20-17-C102 Osaka (JP).

[図表有]

(54) Title: SAFETY MECHANISM FOR RECTANGULAR BATTERY AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: 角形電池の安全機構およびその製造方法



(57) Abstract: A safety mechanism for rectangular battery having a groove (10) cut in the long side face (1a) of a battery case (1) and provided with a thin easy-to-tear part (12) provided between the bottom of the groove (10) and the inner face of the battery case (1) and torn when the inner pressure of the battery case (1) reaches a specified level. When the safety mechanism is manufactured, a cutter (37) rotating at high speed through a high speed rotator (30) is positioned in a relative position of a specified depth cut into the long side face (1a) of the battery case (1) of a completed rectangular battery and then the high speed rotator (30) or the rectangular battery is relatively moved linearly.

[図表有]

WO 01/61770 A1

- (57) 要約:

電池ケース（１）の長側面（１ａ）に切削溝（１０）を形成して、切削溝（１０）の溝底面と電池ケース（１）の内面との間に、電池ケース（１）の内圧が所定値に達したときに破断するよう設定された薄肉の易破断性部（１２）を設けて角形電池の安全機構とする。安全機構の製造に際しては、高速回転体（３０）によって高速回転する切削刃（３７）を、製作完了した角形電池の電池ケース（１）における長側面（１ａ）に対し所定深さまで切り込ませた相対位置に位置決めしたのち、高速回転体（３０）または角形電池を、直線的に相対移動させる。

## 明 細 書

## 角形電池の安全機構およびその製造方法

## 5 技術分野

本発明は、比較的扁平な角筒状の電池ケース内に発電要素が収納されてなる角形電池に備えられて、内部のガス圧が異常に上昇した場合に電池ケースの一部を開口してガス抜きを行う安全機構およびその安全機構を製造する方法に関するものである。

## 10 背景技術

携帯型電子機器の電源として用いられる二次電池は、高エネルギー密度を有することが要求されると同時に、軽量化や小型化のためにスペース使用効率の良い形状であることが要求されている。これらの要求を満たす電池として、アルミニウム製の比較的扁平な角筒状の電池ケースを用いた角形のリチウム二次電池が脚光を浴びている。

- 15 このリチウム二次電池は、電池ケース内に非水電解液（有機溶媒系電解液）を収容するため長期にわたって安定した密閉性が要求されるので、有底角筒形の電池ケース内に電極群を収容したのちに、その電池ケースの開口部に封口板をレーザー溶接して、開口部を閉塞している。

- 上記のリチウム二次電池のような非水電解液二次電池では、過充電状態になったり、  
20 誤使用により短絡状態となって非水電解液が分解されたりした場合に、ガスが発生する。このガスは密閉された電池ケース内に充満し、それによって電池内圧が或る値以上に上昇した場合には、電池ケースが破裂するという結果を招くことがある。特に非水電解液二次電池は、上記不具合の発生する可能性が他の系の電池に比較して大きい。そこで従来から、電池ケースの破裂を未然に防止するために、電池ケースの内圧があ  
25 る値を超えた場合、その圧力によって電池ケースの一部に開口部を形成させ、その開口部からガスを電池ケースの外部に放出する安全機構が設けられている。

非水電解液二次電池における従来の安全機構としては、図11A～図11Cに示す

ようなものが一般に知られている。図 1 1 A に示す従来の第 1 の安全機構は、有底角筒状の電池ケース 1 の上端開口部を封止するアルミニウム製封口板（例えば厚さが 900  $\mu\text{m}$ ）2 の一部にガス抜き孔 3 を形成するとともに、封口板 2 の下面に、アルミニウム製薄板（例えば厚さが 30  $\mu\text{m}$ ）4 を真空中において貼り合わせて構成されている。電池ケース 1 の内圧が所定値以上に上昇した場合に、薄板 4 におけるガス抜き孔 3 を塞ぐ部分 4 a がガス圧力により加圧されて破断し、この薄板 4 の破断により生じた開口部およびガス抜き孔 3 を通じて内部ガスが電池ケース 1 の外部に放出される。

また、図 1 1 B に示す従来の第 2 の安全機構は、有底角筒状の電池ケース 1 における一方の長側面 1 a に、V 字形の断面形状を有する平面視円形の刻印溝 7 が形成されて、この刻印溝 7 の溝底面と電池ケース 1 の内面との間に薄肉円形の易破断性部 8 が設けられて構成されている。電池ケース 1 の内圧が所定値以上に上昇した場合に、長側面 1 a における他の部位よりも強度の低い易破断性部 8 が開裂して開口し、この開口部からガスが外部に放出される。

さらに、図 1 1 C に示す従来の第 3 の安全機構は、電池ケース 1 の底面に、電池ケース 1 の稜線に平行な直線部とその両端に V 字状部を有する刻印溝 9 が形成されて構成されている。電池ケース 1 の最小面積部である底面 1 b に刻印溝 9 が形成されているので、内圧の上昇に伴い電池ケース 1 の両側の長側面 1 a、1 c が外方に膨れ出るときに、底面 1 b が内方側に変形することにより刻印溝 9 が開裂して開口し、この開口部からガスが外部に放出される。

しかしながら、上記第 1 の安全機構は、比較的小さな長方形の封口板 2 へのガス抜き孔 3 の穿孔加工と、この封口板 2 の、電池ケース 1 に取り付けられた際に内面となる一面の表面を活性化させる加工と、その活性化させた一面に薄板 4 をロールで押し付けて一体化するための真空吸着加工とを必要とするので、製造コストが高くつく欠点がある。しかも、ガス抜き孔 3 は、比較的小さな形状の封口板 2 の端部に形成するので、ガス抜き孔 3 を塞ぐ部分 4 a を破断させるためのガス圧力は電池ケース 1 全体から見た場合に極めて局所的な部分に作用するだけであるから、ガス抜き孔 3 を塞ぐ部

分4aが破断するまでに時間がかかるという問題がある。そこで、従来では、電池内圧が所定値に達した時点で薄板4を迅速に破断させることを目的として、薄板4を従前の30 $\mu$ mからより薄い20 $\mu$ mのものに代える試みも行われている。ところが、薄板4をより薄くすると、電池の落下試験を行ったときの衝撃で薄板4が破断してしまうという新たな課題が生じる。

また、上記第2の安全機構は、電池ケース1の、厚みが300 $\mu$ m程度の長側面1aに金型パンチなどを用いてプレス加工を施すことにより、円形のくさび状刻印溝7を形成して残肉厚が80 $\mu$ m程度の易破断性部8を設けているので、プレス加工時の熱ストレスによって加工硬化が生じ、長側面1aにおける易破断性部8の付近の物性が変化する。この物性の変化の度合い、つまり硬くて脆くなる程度は一定ではないので、易破断性部8が破断する際の電池内圧も一定値には設定できない。さらに、電池ケース1内に塵埃などが混入するのを防止するために、電池ケース1の開口部を封口板で仮封口した状態で刻印溝7を形成するが、その際、比較的広面積の長側面1aにプレス加工したときの材料の流れによる応力を受けて封口板2が電池ケース1の開口部に対し僅かであるが開く状態となる。そのため、封口板2を電池ケース1にレーザー溶接により固定するとき、ブローホールができてしまい、この小孔が電解液の漏液の原因となり易い。

さらに、上記第3の安全機構は、電池ケース1における最も面積の小さい底面1bに刻印溝9を形成しているため、上記第2の安全機構におけるプレス加工時に封口板2が開くといった不具合は発生しない。しかし、刻印溝9はプレス加工で形成するので、第2の安全機構の場合と同様に、プレス加工時の加工硬化による刻印溝9の付近の物性の変化が生じ、安全機構が作動する際の電池内圧が一定でないという課題がある。しかも、刻印溝9は、電池ケース1における最小面積部分であって内圧上昇時にも変形し難い底面1bに形成するので、所定の電池内圧で作動するためには刻印溝9の残存肉厚を小さく設定しなければならない。肉厚の高精度な管理が必要なため刻印溝9の加工性が悪い上に、刻印溝9の溝底部の残存肉厚が薄いことから落下したときの耐性が非常に悪い。さらに、複数の電池を直列または並列に接続した状態でバック

ケースに収納して電池パックを構成する場合には、電池ケース 1 の底面 1 b に形成した刻印溝 9 の存在によってリードの溶接による接続が困難となる別の課題もある。

そこで、本発明は、上記従来課題に鑑みてなされたもので、安価な構成でありながら電池内圧が設定値に達した時点で正確、かつ迅速に作動してガスを電池ケースの外部に放出する角形電池の安全機構およびその安全機構を不具合の発生を防止して容易に製造する方法を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

上記目的を達成するために、本発明は、角筒状の電池ケースの内部に電極板および電解液が収納されてなる角形電池における内部のガス圧が異常に上昇した場合に前記電池ケースの一部を開口してガス抜きを行う安全機構において、前記電池ケースの長側面に切削溝が形成され、前記切削溝の溝底面と前記電池ケースの内面との間に、電池ケースの内圧が所定値に達したときに破断する強度に設定された薄肉の易破断性部が設けられたことを特徴とする。

この角形電池の安全機構では、切削溝の溝底部の残存肉厚である易破断性部形成されているのが、電池ケースにおける広面積部であって電池内圧の上昇に伴う変形が大きい長側面であるので、電池内圧が安全機構の作動圧に達した時点で易破断性部が確実にかつ迅速に破断する。また、切削溝は、切削刃などによる切削加工で形成されるので、プレス加工とは異なり、熱ストレスに起因する加工硬化が生じないことから切削溝付近の物性が変化しない。したがって易破断性部の肉厚によって設定される安全機構の作動圧が高精度で管理され、角形電池の安全性が向上する。

また、本発明の角形電池の安全機構の製造方法は、有底角筒状の電池ケースの内部に電極板および電解液を収納したのちに前記電池ケースの開口部を封口して角形電池を製作する工程と、高速回転体に取り付けられて高速回転する切削刃を、前記角形電池の前記電池ケースにおける長側面に対し接触させて切り込ませたのちに、所定の肉厚の易破断性部が形成される深さの相対位置に位置決めして、前記高速回転体または前記角形電池を直線方向に相対移動させて、前記切削刃の複数回の回転によって前

記長側面に切削溝を形成する工程とを有することを特徴とする。

この角形電池の安全機構の製造方法では、完成した角形電池の長側面に切削溝を形成するので、その切削溝の加工時に発生する塵埃等が電池ケース内に混入することがない。また、切削溝は、高速回転される切削刃による複数回の切削加工によって形成するので、熱ストレスに起因する加工硬化が発生せず、安全機構の作動圧を高精度で管理できるとともに、加工時の材料の流れに起因する応力によって封口板が電池ケースの開口部に対し開くといった不具合も生じることがない。さらに、切削刃を取り付けた高速回転体と角形電池とを直線的に相対移動させながら切削溝を加工するので、同一の深さで直線状に延びる直線溝底部の両端部から湾曲しながら電池ケースの外  
10 面まで延びる二つの湾曲溝底部を有する断面形状の切削溝を正確に形成できる。

#### 図面の簡単な説明

図1は本発明の第1の実施の形態に係る安全機構を備えた角形電池を示す斜視図であり、

15 図2Aは図1の切削溝の形成部分の正面図であり、図2Bは図1のII B-II B線断面図であり、図2Cは図1のII C-II C線断面図であり、

図3は図1のIII-III線断面図であり、

図4A～図4Cは本発明の第2の実施の形態に係る安全機構を備えた角形電池における易破断性部が電池内圧の上昇によって破断に至る過程を順に示した切断右側  
20 面図であり、

図5A、図5Bは本発明の一実施形態の角形電池の安全機構の製造方法に用いる切削装置を示す正面図および右側面図であり、

図6は上記切削装置により切削溝を加工する状態を示す切断平面図であり、

図7は本発明の第3の実施の形態に係る角形電池の安全機構を示す要部の横断面  
25 図であり、

図8は本発明の第4の実施の形態に係る角形電池の安全機構を示す要部の横断面図であり、



図9は本発明の第5の実施の形態に係る角形電池の安全機構を示す要部の横断面図であり、

図10は本発明の第6の実施の形態に係る安全機構を備えた角形電池を示す斜視図であり、

- 5 図11A～図11Cはそれぞれ従来の角形電池の第1の安全機構を示す断面図、第2の安全機構を示す断面図、第3の安全機構を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

- 以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は  
10 本発明の第1の実施の形態に係る安全機構を備えた角形電池を示す斜視図、図2Aは上記電池における切削溝の形成部分の正面図、図2Bは図1のII B-II B線断面図、図2Cは図1のII C-II C線断面図である。図1において、角筒状の電池ケース1の一方の長側面1aには、直線状の単一の切削溝10が長側面1aの上、下辺に平行に形成されている。この切削溝10の溝底と電池ケース1の内面との間には、図2Bに  
15 示すように、電池ケース1の内圧が所定値まで上昇したときに破断するように設定された厚さの薄肉の易破断性部12が設けられている。易破断性部12は、この実施の形態において、電池ケース1の長側面1aにおける上辺の近傍箇所、具体的には長側面1aを上下方向において3等分した3箇所のうちの上辺側の箇所に形成されている。
- 20 上記切削溝10は、図2Cに示すように、その長さ方向と直交する幅方向の断面がほぼV字形状になっている。さらに、切削溝10は、図2Bに明示するように、その長さ方向の断面は、同一の深さで直線状に延びて溝底の残存肉厚によって易破断性部12を形成する直線溝底部10aと、この直線溝底部10aの両端部からそれぞれ湾曲しながら電池ケース1の長側面1aの外面まで延びる二つの湾曲溝底部10b、1  
25 0cとが連設された形状である。

図3は図1のIII-III線断面図であり、同図には、角形電池の一種であるリチウムイオン二次電池を例示してある。つぎに、このリチウムイオン二次電池の構成について

簡単に説明する。リチウムイオン二次電池は、電池ケース 1 内に非水電解液（図示せず）を収容するため長期にわたり安定した密閉性が要求されるので、有底角筒状の電池ケース 1 内に電極群 1 3 を収容したのちに、その電池ケース 1 の開口部 1 4 に封口板 1 7 をレーザー溶接して、開口部 1 4 を閉塞する。その後、電解液が封口板 1 7 に形成された注液孔 1 8 から所定量だけ電池ケース 1 に注入され、最後に、注液孔 1 8 が封栓部材 1 9 で封止される。

電池ケース 1 は、アルミニウム板、ニッケルめっき鋼板、クラッド鋼板または SUS 鋼板などの金属板からなる。この電池ケース 1 の内部に電極群 1 3 が挿入されるが、電極群 1 3 の下端部は電池ケース 1 の内底面とは絶縁板 2 1 で電氣的に絶縁されて仕切られており、電極群 1 3 の上端部は絶縁板 2 2 で電氣的に絶縁されている。

封口板 1 7 には、その中央部の取付孔 2 3 に、絶縁ガスケット 2 4 を介して電氣的に絶縁した状態で負極端子 2 7 が取り付けられている。この負極端子 2 7 の下面には、電極群 1 3 から絶縁板 2 2 の挿通孔 2 2 a を通じて導出された負極リード 2 8 が溶接により接続されている。封口板 1 7 には、電極群 1 3 から絶縁板 2 2 の挿通孔 2 2 b を通じて導出された正極リード 2 0 が溶接により接続されている。電池の組み立てに際しては、封口板 1 7 を電池ケース 1 の開口部 1 4 に嵌入して、その周囲を電池ケース 1 の内周面にレーザー溶接することにより固着したのち、注液孔 1 8 から所定量の電解液を注入し、その注液孔 1 8 を封栓部材 1 9 で封止する手順で行われる。なお、封口板 1 7 は、注液孔 1 8 と取付孔 2 3 とを有するだけであり、従来の第 1 の安全機構を備えた封口板のようにガス抜き孔 3 や薄板 4 を備えないため、安価に製作できる。

つぎに、上記安全機構の作用について説明する。易破断性部 1 2 が破断するための作動圧である電池内圧は、易破断性部 1 2 の肉厚によって設定される。使用中の角形電池が過充電状態または誤使用による短絡状態となったような場合には、発生したガスが電池ケース 1 内に充満して電池内圧が上昇し、それに伴って電池ケース 1 が外方に膨らみ出る。

このとき、電池ケース 1 の長側面 1 a の中央部分全体が外方に膨らみ出るが、長側面 1 a において上記切削溝 1 0 の近傍箇所は、膨らみ出る箇所とほとんど膨らみ出な

い箇所との境界部分にあたり、最も大きな応力変化が発生する箇所の一つである。すなわち、上記切削溝 10 では、その長さ方向と直交する幅方向において上辺寄りの部分が電池内圧の上昇時にもほとんど膨らみ出ないのに対し、上記幅方向における中央寄りの部分が大きく膨らみ出る。つまり、切削溝 10 は、電池内圧の上昇に伴って溝開口部が大きく開く状態に変形されていき、切削溝 10 の溝底部分に設けられている易破断性部 12 が破断し易い状態となる。そして、電池内圧が所定の作動圧まで上昇したときに易破断性部 12 は剪断力を受けて破断し、これにより生じた開口部から電池ケース 1 内部のガスが外部に放出される。

この安全機構では、易破断性部 12 が形成されているのが、電池ケース 1 における広面積部であって電池内圧の上昇による変形が大きい長側面 1 a であるので、電池内圧が所定の作動圧に達した時点で、易破断性部 12 が確実かつ迅速に破断する。したがって、易破断性部 12 は、従来の各安全機構に比較して大きな厚みに設定できることから、落下したときの耐性が向上する。さらに精度管理が容易となるので、切削溝 10 の加工性が向上する。

また、切削溝 10 は、後述するように切削刃などによる切削加工で形成されるので、従来の刻印溝 7、9 とは異なり、プレス加工時の熱ストレスに起因する加工硬化が生じない。切削溝 10 の付近の物性が変化しないため、易破断性部 12 の肉厚による安全機構の作動圧の設定を高い精度で行えるので、角形電池の安全性が極めて高くなる。

さらに、切削溝 10 は、比較的広面積の長側面 1 a に形成されるにもかかわらず、材料の肉厚を圧縮しない切削加工で形成されるため、加工時に材料の流れによる応力変形が生じない。したがって、電池ケース 1 の開口部 14 を封口板 17 で仮封口した状態で切削溝 10 を形成しても、封口板 17 が電池ケース 1 の開口部 14 に対し開くといった不具合が生じず、電解液の漏液が防止される。また、この安全機構は、単一の切削溝 10 のみで構成されるので、ガス抜き孔 3 を有する封口板 2 の下面に薄板 4 を貼り合わせた図 11 A に示す従来の安全機構に比較して工程が少なく、安価に製作できる。

さらに、切削溝 10 は、同一の深さで直線状に延びて溝底部分に易破断性部 12 を

形成する直線溝底部 10 a と、この直線溝底部 10 a の両端部からそれぞれ湾曲しながら電池ケース 1 の外面まで延びる二つの湾曲溝底部 10 b、10 c とが連設される形状である。そのため、電池内圧が所定値に達したときには、切削溝 10 における直線溝底部 10 a の残存肉厚である易破断性部 12 が確実に破断する。これに対し、

5 図 2 B に 2 点鎖線で示すように、長さ方向の断面が矩形状の切削溝 60 を設けた場合には、電池内圧の上昇によって電池ケース 1 が外方に膨れ出たときに、溝底部における両端の角部 60 a、60 b が先に破断に至る可能性がある。電池内圧が設定した作動圧に達する以前に易破断性部 12 が破断してしまう不具合が発生するおそれがある。

- 10 また、上記した形状の切削溝 10 による安全機構には、以下のような利点もある。すなわち、切削溝 10 は、その長さ方向と直交する幅方向の断面形状がほぼ V 字状なので易破断性部 12 は、切削溝 10 のほぼ直線状の溝底部と電池ケース 1 の内面との間の箇所に設定され、易破断性部 12 の肉厚による安全機構の作動圧の設定が容易となる。これに対し、プレス加工などによって断面ほぼ U 字形状の溝を形成した場合には、溝底面の幅方向の両端の角部が破断し易い箇所となり、安全機構の作動圧が一定
- 15 しない欠点がある。また、切削溝 10 は、長さ方向の両端部分が他の部分に比較して幅が小さい形状となっているから、切削溝 10 の溝底部分に設ける易破断性部 12 は、切削溝 10 の長さ方向の中央部分に特定される。

- なお、上記実施の形態では、電池ケース 1 の長側面 1 a における上辺の近傍箇所に
- 20 設けた単一の切削溝 10 によって安全機構を構成した場合を例示して説明したが、図 1 に 2 点鎖線で示すように、長側面 1 a における下辺の近傍箇所に上、下辺に平行に設けた単一の切削溝 11 あるいは長側面 1 a における左側辺の近傍箇所に両側辺に平行に設けた単一の切削溝 15 または長側面 1 a における右側辺の近傍箇所に両側辺に平行に設けた単一の切削溝 16 のうちの何れかによって安全機構を構成しても、
- 25 上述したと同様の効果が得られる。

すなわち、長側面 1 a における上記の切削溝 11、15、16 がそれぞれ設けられる箇所は、切削溝 10 の形成箇所と同様に、膨らみ出る箇所とほとんど膨らみ出ない

箇所との境界部分にあたり、最も大きな応力変化が発生する箇所の一つであるからである。但し、上述の各効果を得るためには、何れの切削溝 11、15、16 も、切削溝 10 と同様の形状として、切削溝 11 は長側面 1a を上下方向において 3 等分したうちの下辺寄りの箇所に、切削溝 15 は長側面 1a を左右方向において 3 等分したうちの左側辺寄りの箇所に、切削溝 16 は長側面 1a を左右方向において 3 等分したうちの右側辺寄りの箇所にそれぞれ形成する必要があるのは言うまでもない。

つぎに、本発明の第 2 の実施の形態に係る安全機構について説明する。この実施の形態の安全機構は、図 1 に示すように、第 1 の実施の形態で安全機構を構成したと同様の切削溝 10 と、この切削溝 10 と長側面 1a の上辺との間において切削溝 10 に平行に形成した切削溝 25 とにより構成されている。この安全機構では、第 1 の実施の形態と同様に、切削溝 10 の溝底部と電池ケース 1 の内面との間に易破断性部 12 が設けられている。切削溝 25 は切削溝 10 とほぼ同様の形状を有しているが、これの溝底部と電池ケース 1 の内面との間の残存薄肉部は易破断性部として設けられたものではない。すなわち、この切削溝 25 は、切削溝 10 の易破断性部 12 を破断し易くするために設けられたものである。

図 4A～図 4C は上記第 2 の実施の形態の安全機構における易破断性部 12 が電池内圧の上昇によって破断に至る過程を順に示した切断右側面図であり、いずれも図 1 の II C-II C 線の位置に沿って切断したものである。この実施の形態の安全機構の作用について、図 4A～図 4C を参照しながら説明する。図 4A は電池内圧が通常の状態における二つの切削溝 10、25 の形状を示す断面図である。易破断性部 12 が破断する作動圧は、易破断性部 12 の肉厚 d によって設定されている。そして、使用中の角形電池が過充電状態または誤使用による短絡状態となった場合には、発生したガスが電池ケース 1 内に充満して電池内圧が上昇し、それに伴って電池ケース 1 が図 4B に示すように外方に膨らみ出る。

そのとき、図 4B に明示するように、長側面 1a において切削溝 10 よりも上辺寄りすなわち電池内圧による変形のより少ない箇所に形成されている切削溝 25 は、電池内圧の上昇に伴って対向溝壁面が接近するように変形するので、長側面 1a にお

る切削溝 25 の部分が内方に屈曲する状態となる。長側面 1 a において電池内圧による変形の最も大きい箇所に形成されている切削溝 10 は、上述の切削溝 25 の変形による長側面 1 a の内方への屈曲によって溝開口部が拡開されるように変形して、破断し易い状態となる。そして、電池内圧が所定の作動圧まで上昇したときに、易破断性部 12 が、図 4 C に示すように破断して開口部が生じ、この開口部を通じて電池ケース 1 内部のガスが外部に放出される。

この安全機構では、第 1 の実施の形態で説明した種々の効果が得られるのに加えて、易破断性部 12 を備えた切削溝 10 の近接箇所に平行に形成されている切削溝 25 が、自体の変形によって切削溝 10 の溝開口部を大きな角度に拡開させながら易破断性部 12 が破断し易い状態となるように補助する。したがって作動圧を設定するための易破断性部 12 の肉厚 d は、第 1 の実施の形態のように切削溝 10 のみを設ける場合に比較して大きく設定できる。肉厚の精度管理が一層容易となり、切削溝 10、25 の加工性および易破断性部 12 の耐落下性が共に向上する。例えば、電池ケース 1 の底面 1 b に単一の切削溝を形成する場合には、1 気圧で破断する易破断性部の厚みを 1  $\mu\text{m}$  に設定する必要があるのに対し、長側面 1 a に近接配置で一对の切削溝 10、25 を形成した場合には、1 気圧で破断する易破断性部 12 の厚みが 10  $\mu\text{m}$  となる。この厚みを大きく設定できる分だけ易破断性部 12 の肉厚の精度管理が容易となる。

なお、第 2 の実施の形態では、長側面 1 a の上辺の近傍箇所に設けた一对の切削溝 10、25 によって安全機構を構成する場合を例示して説明したが、図 1 の切削溝 11 とこの切削溝 11 と長側面 1 a の下辺との間に設けた切削溝、あるいは図 1 の切削溝 15 とこの切削溝 15 と長側面 1 a の左側辺との間に設けた切削溝、または図 1 の切削溝 16 とこの切削溝 16 と長側面 1 a の右側辺との間に設けた切削溝、の何れによる安全機構を設けても、上記第 2 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

つぎに、上記第 2 の実施の形態の安全機構を製造するための本発明の角形電池の安全機構の製造方法について説明する。図 5 A は上記製造方法に用いる切削装置 29 を示す正面図、図 5 B はその右側面図である。この切削装置 29 は、回転軸 31 の下端部に 2 段の取付ブロック 32、33 が固定ねじ 34 によって固着されてなる高速回転

体30に、二対合計4個の同一の切削刃37が取り付けられている。各切削刃37は、硬度の高い素材、例えばダイヤモンドを用いて形成されており、各々に所定重量のバランサ38が取り付けられている。各一对の切削刃37は、それぞれ上記安全機構における各切削溝10、25を切削加工するものであって、高速回転体30の同一の回転軌跡上に位置する配置で取り付けられている。高速回転体30は、例えば直径が100mmの切削刃37を3000rpm以上の回転数で高速回転させる。

図6は、上記切削装置29により二つの切削溝10、25を同時に加工する状態を示す切断平面図である。切削溝10、25は、電池ケース1の開口部14を封口板17で封止して図3に示した角形電池を製作したのち、この完成した角形電池における電池ケース1の長側面1aに対し加工される。これにより、切削溝10、25の加工時に塵埃等が電池ケース1内に混入することが防止される。

そして、切削溝10、25の加工に際しては、まず高速回転体30によって高速回転中の切削刃37を、電池ケース1における長側面1aに対し所定の肉厚dの易破断性部12を形成する深さまで切り込ませた相対位置に位置決めする。その後高速回転体30を矢印で示すように電池ケース1の上、下辺に平行な方向に直線的に移動させていくことにより、一对の切削刃37による複数回の回転によって長側面1aに二つの切削溝10、25を同時に形成する。なお、高速回転体30を定位置で高速回転させて、電池ケース1を高速回転体30に対し直線的に移動させるようにしてもよい。

上述のように、切削溝10、25は、高速回転される切削刃37による複数回の切削加工によってあたかも鉋で長側面1aを削っていくが如くに形成される。そのため、長側面1aにおける切削溝10、25の形成箇所における熱ストレスに起因する加工硬化の発生が防止され切削溝10の溝底部の残存薄肉部で形成される易破断性部12は、その肉厚dの精度管理をミクロン単位で正確に行いながら加工できるとともに、加工時の材料の流れに起因する応力によって封口板17が電池ケース1の開口部14に対し開くといった不具合も生じることがない。また、切削溝10、25は、切削刃37を取り付けた高速回転体30を長側面1aに沿って直線的に移動させることによって加工されるので、切削溝10は、図2Aに示したように、同一の溝深さで直

線状に延びる直線溝底部 10 a と、その両端部からそれぞれ湾曲して電池ケース 1 の外面に至る二つの湾曲溝底部 10 b、10 c を有する断面形状に正確に形成される。なお、切削溝 25 は切削溝 10 と同様の断面形状に形成される。

また、第 1 の実施の形態の単一の切削溝 10（または他の切削溝 11、15、16 の何れか一つ）による安全機構は、図 5 A、図 5 B および図 6 の切削装置 29 を、二対 4 個の同一の切削刃 37 のうちの何れかの一对 2 個の切削刃 37 を除去した状態で用いて、上記実施の形態の製造方法と同様の工程を経て製造される。上記実施の形態の製造方法の上述したと同様の効果が得られる。

また、上記実施の形態の製造方法では、電池ケース 1 の開口部 14 を封口板 17 で封止して角形電池を製作したのち、この完成した角形電池における電池ケース 1 の長側面 1 a に対し単一の切削溝 10 または一对の切削溝 10、25 を加工するようにしたが、単体としての電池ケース 1 の長側面 1 a に上記切削装置 29 を用いて単一の切削溝 10 または一对の切削溝 10、25 を予め形成するようにしてもよい。この場合には、切削溝 10、25 に不良が発生した場合には、その不良品となった電池ケース 1 を除外して、良品の電池ケース 1 のみを電池の製造工程に供給できるので、電池としての歩留りが向上する利点がある。また、不良品として廃棄するのは電池ケースであり、不良品となった角形電池を廃棄する場合に比較して製造コストが低減する。

図 7 および図 8 は、第 3 および第 4 の実施の形態に係る角形電池の安全機構を示す要部の横断面図である。第 3 の実施の形態の安全機構を構成する切削溝 39 は、図 7 に示すように、その長手方向の断面が、第 1 の実施の形態の切削溝 10 と同様に、同一の溝深さで直線状に延びる直線溝底部 39 a と、この直線溝底部 39 a の両端部からそれぞれ湾曲しながら電池ケース 1 の外面まで延びる二つの湾曲溝底部 39 b、39 c とが連設されているとともに、直線溝底部 39 a の中央部に、溝底が最も深い溝底最深部 39 d が設けられた形状になっている。そして、易破断性部 12 は、溝底最深部 39 d の溝底面と電池ケース 1 の内面との間の残存肉厚である。

この切削溝 39 による安全機構は、第 1 の実施の形態の切削溝 10 による安全機構と同様の効果を得られるのに加えて、易破断性部 12 を、切削溝 39 における小さな



箇所である溝底最深部 39 d に対向する部分に特定して設けるため作動圧の設定が、一層容易、かつ正確に行える。さらに、破断箇所が特定の小さな部分であるので、安全機構が作動した時の電池の安全性が極めて向上する。

第 4 の実施の形態の安全機構を構成する切削溝 40 は、図 8 に示すように、長さ方向の断面が、溝底深さが不連続に変化する不連続溝底部 40 a と、この不連続溝底部 40 a の両端部からそれぞれ湾曲しながら電池ケース 1 の外面まで延びる二つの湾曲溝底部 40 b、40 c とが連設されているとともに、不連続溝底部 40 a の中央部に、溝底が最も深い溝底最深部 40 d が設けられた形状になっている。そして、易破断性部 12 は、溝底最深部 40 d の溝底面と電池ケース 1 の内面との間の残存肉厚である。

この切削溝 40 による安全機構は、上記切削溝 39 による安全機構と同様の効果を得られるのに加えて、不連続溝底部 40 a の、溝底面から溝内に突出する複数のリブ状部 40 e ~ 40 h が電池の耐落下性を向上させるので、電池を装填した機器を落下させたときの衝撃などで易破断性部 12 が簡単に破断するといった不具合の発生が防止される。

なお、上記切削溝 39、40 は、図 6 に示す高速回転体 30 に取り付けられて高速回転する切削刃 37 で電池ケース 1 の長側面 1 a を切削する際に、高速回転体 30 を角形電池に沿って直線移動させるとともに、同図に 2 点鎖線矢印で示すように、角形電池に対し接離する方向に切削刃 37 を NC 制御によって所定のタイミングで所定の距離に変位させることにより、所定形状に正確に加工される。

図 9 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る安全機構を示す要部の横断面図であり、同図において、図 2 B と同一若しくは同等のものには同一の符号を付して、その説明を省略する。この実施の形態では、第 1 の実施の形態と同様の切削溝 10 内にフッ素系樹脂またはポリオレフィン系樹脂を埋め尽くすように塗着してコーティング保護膜 41 を形成している。一般に、電池ケース 1 は、その表面に形成された酸化膜で保護されているが、この電池ケース 1 の長側面 1 a 切削溝 10 を、切削加工する時に酸化膜も除去される。そのため、切削溝 10 は、図 3 で示した注液孔 18 から電解液を

注入するときに漏液した電解液や塩水などで腐食され易い。このような課題はこの実施の形態において形成するコーティング保護膜 4 1 によって解消する。なお、この実施の形態では、第 1 の実施の形態で形成した切削溝 1 0 内にコーティング保護膜 4 1 を形成する場合について説明したが、他の実施の形態で示した各切削溝 1 1、1 5、  
5 1 6、2 5、3 9、4 0 にも同様のコーティング保護膜 4 1 を形成できることは言うまでもない。

図 1 0 は本発明の第 6 の実施の形態に係る安全機構を備えた角形電池を示す斜視図である。この実施の形態では、角筒状の電池ケース 1 の一方の長側面 1 a に弧状の単一の切削溝 4 2 を形成している。この切削溝 4 2 の形成箇所は、第 1 の実施の形態  
10 と同様に、長側面 1 a を上下方向において 3 等分したうちの上辺側の箇所である。この切削溝 4 2 は、第 1 の実施の形態の切削溝 1 0 と同様に、長さ方向に直交する幅方向の断面がほぼ V 字形状になっているとともに、その長さ方向の断面が、同一の溝深さで直線状に延びる直線溝底部 4 2 a と、この直線溝底部 4 2 a の両端部からそれぞれ湾曲しながら電池ケース 1 の長側面 1 a の外面まで延びる二つの湾曲溝底部 4 2  
15 b、4 2 c とが連設された形状である。直線溝底部 4 2 a の溝底と電池ケース 1 の内面との間には電池ケース 1 の内圧が所定値まで上昇したときに破断する厚さに設定された薄肉の易破断性部 4 8 が設けられている。

この切削溝 4 2 による安全機構は、第 1 の実施の形態の切削溝 1 0 による安全機構と同様の種々の効果を得られるのに加えて、切削溝 4 2 の加工に際しては、ロータリ  
20 方式の切削加工機を用いて、ロータリカッターを電池ケース 1 の長側面 1 a に対し平行な面上で回転させて切削溝 4 2 を連続的に加工する。そのため、この安全機構は、実用化に際して、生産性が格段に向上する。

なお、上記実施の形態では、電池ケース 1 の長側面 1 a における上辺の近傍箇所に設けた単一の切削溝 4 2 によって安全機構を構成した場合を例示して説明したが、図  
25 1 0 に 2 点鎖線で示すように、長側面 1 a における下辺の近傍箇所に設けた単一の弧状の切削溝 4 3 あるいは長側面 1 a における左側辺の近傍箇所に設けた単一の弧状の切削溝 4 4 または長側面 1 a における右側辺の近傍箇所に設けた単一の弧状の切

削溝 4 7 のうちの何れかによって安全機構を構成しても、同様の種々の効果を得ることができる。

#### 産業上の利用可能性

- 5      以上のように、本発明の角形電池の安全機構によれば、切削溝の溝底部の残存肉厚である易破断性部を、電池ケースにおける広面積部であって電池内圧の上昇に伴う変形が大きい長側面に形成したので、電池内圧が所定の作動圧に達した時点で易破断性部が確実、かつ迅速に破断する。また、切削溝は切削加工により形成されるため、加工時に熱ストレスに起因する加工硬化を生じないから、切削溝付近の物性は変化しない。
- 10    したがって易破断性部の肉厚によって設定する安全機構の作動圧が高い精度で管理される。

- また、本発明の角形電池の安全機構の製造方法によれば、完成した角形電池の長側面に切削溝を形成するようにしたので、切削溝の加工時に発生する塵埃等が電池ケース内に混入することがない。高速回転される切削刃による複数回の切削加工によって
- 15    切削溝を形成するので、加工時の熱ストレスに起因する加工硬化の発生が防止され、易破断性部の肉厚によって設定する安全機構の作動圧が高精度で管理される。

## 請 求 の 範 囲

1. 角筒状の電池ケース(1)の内部に電極板(13)および電解液が収納されてなる角形電池における内部のガス圧が異常に上昇した場合に前記電池ケースの一部を開口してガス抜きを行う安全機構において、

前記電池ケースの長側面(1a)に切削溝(10)が形成され、

前記切削溝の溝底面(10a)と前記電池ケースの内面との間に、前記電池ケースの内圧が所定値まで上昇したときに破断する強度に設定された薄肉の易破断性部(12)が設けられていることを特徴とする角形電池の安全機構。

10

2. 切削溝(10、11、15、16)は、電池ケース(1)の上、下辺に平行または左、右側辺に平行の何れかの配置で長側面(1a)に形成されている請求項1に記載の角形電池の安全機構。

15

3. 切削溝(10、11、15、16)が、電池ケース(1)の長側面(1a)を上下方向において3等分したうちの上辺または下辺に近接する箇所あるいは前記長側面を左右方向において3等分したうちの左側辺または右側辺に近接する箇所の何れかに形成されている請求項2に記載の角形電池の安全機構。

20

4. 複数の切削溝(10、25)が互いに平行、かつ近接した配置で長側面(1a)に形成されている請求項1に記載の角形電池の安全機構。

5. 切削溝(10)は、その長さ方向と直交する幅方向の断面形状がほぼV字状である請求項1に記載の角形電池の安全機構。

25

6. 切削溝(10)は、長さ方向の両端部分が他の部分に比較して前記長さ方向と直交する方向の幅が小さい形状になっている請求項1に記載の角形電池の安全

機構。

7. 切削溝(10、39)は、その長さ方向の断面が、同一の深さで直線状に延びてその溝底部分に易破断性部(12)を形成する直線溝底部(10a、39a)と、この直線溝底部の両端部からそれぞれ湾曲しながら電池ケース(1)の外面まで延びる二つの湾曲溝底部(10b、10c、39b、39c)とが連設された形状になっている請求項1に記載の角形電池の安全機構。

8. 切削溝(40)は、その長さ方向の断面が、溝底深さが不連続に変化する不連続溝底部(40a)と、この不連続溝底部の両端部からそれぞれ湾曲しながら電池ケース(1)の外面まで延びる二つの湾曲溝底部(40b、40c)とが連設された形状になっている請求項1に記載の角形電池の安全機構。

9. 切削溝(39、40)は、特定の箇所に溝底が最も深い溝底最深部(39d、40d)が形成されて、その溝底最深部の溝底面と電池ケース(1)の内面との間に易破断性部(12)が形成されている請求項7または8に記載の角形電池の安全機構。

10. 切削溝(10)は、フッ素系樹脂またはポリオレフィン系樹脂を塗着してなるコーティング保護膜(41)で埋め尽くされて全体を被覆されている請求項1に記載の角形電池の安全機構。

11. 切削溝(42)は弧状であって、その長さ方向の断面が、同一の深さで直線状に延びてその溝底部分に易破断性部(48)を形成する直線溝底部(42a)と、この直線溝底部の両端部からそれぞれ湾曲しながら電池ケース(1)の外面まで延びる二つの湾曲溝底部(42b、42c)とが連設された形状になっている請求項1に記載の角形電池の安全機構。

12. 切削溝(42、43、44、47)は、電池ケース(1)の上、下辺に平行または左、右側辺に平行の何れかの配置で長側面(1a)に形成されている請求項11に記載の角形電池の安全機構。

5

13. 請求項1に記載の安全機構を電池ケース(1)の長側面(1a)に設けた角形リチウム二次電池。

14. 有底角筒状の電池ケース(1)の内部に電極板(13)および電解液を  
10 収納したのちに前記電池ケースの開口部(14)を封口して角形電池を製作する工程と、

高速回転体(30)に取り付けられて高速回転する切削刃(37)を、前記角形電池の前記電池ケースにおける長側面(1a)に対し接触させて切り込ませたのちに、  
15 所定の薄肉の易破断性部(12)を形成できる深さまで切り込ませた相対位置に位置決めして、前記高速回転体または前記角形電池を直線方向に相対移動させることにより、前記切削刃の複数回の回転によって前記長側面に切削溝(10)を形成する工程とを有していることを特徴とする角形電池の安全機構の製造方法。

15. 有底角筒状の電池ケース(1)の内部に電極板(13)および電解液を  
20 収納したのちに前記電池ケースの開口部(14)を封口して角形電池を製作する工程と、

高速回転体(30)に取り付けられて高速回転する切削刃(37)を、前記角形電池の前記電池ケースにおける長側面(1a)に対し接触させて切り込ませたのちに、  
25 前記高速回転体または前記角形電池を直線方向に相対移動させながら、前記高速回転体または前記角形電池を互いに接離する方向に相対移動させることにより、前記切削刃の複数回の回転によって前記長側面に溝深さが不連続に変化する所定形状の切削溝(40)を形成する工程とを有していることを特徴とする角形電池の安全機構の製

造方法。

16. 角形電池を製作したのちに前記角形電池の電池ケース(1)に切削溝(10、40)を形成する工程に代えて、前記電池ケースに前記切削溝を予め形成し、その電池ケースの内部に電極板(13)および電解液を収納したのちに前記電池ケースの開口部(14)を封口して角形電池を製作するようにした請求項14または15に記載の角形電池の安全機構の製造方法。

17. 複数の切削刃(37)が所定の間隔で取り付けられた高速回転体(30)または角形電池を、前記各切削刃の配設方向に対し直交する直線方向に相対移動させて、前記長側面(1a)に複数の切削溝(10、25)を同時に形成するようにした請求項14に記載の角形電池の安全機構の製造方法。

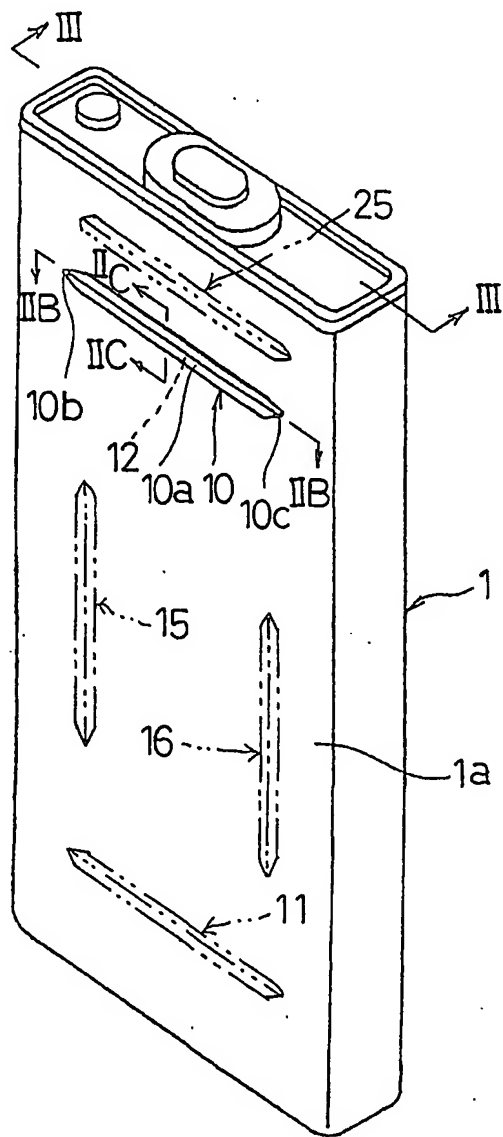






図 3

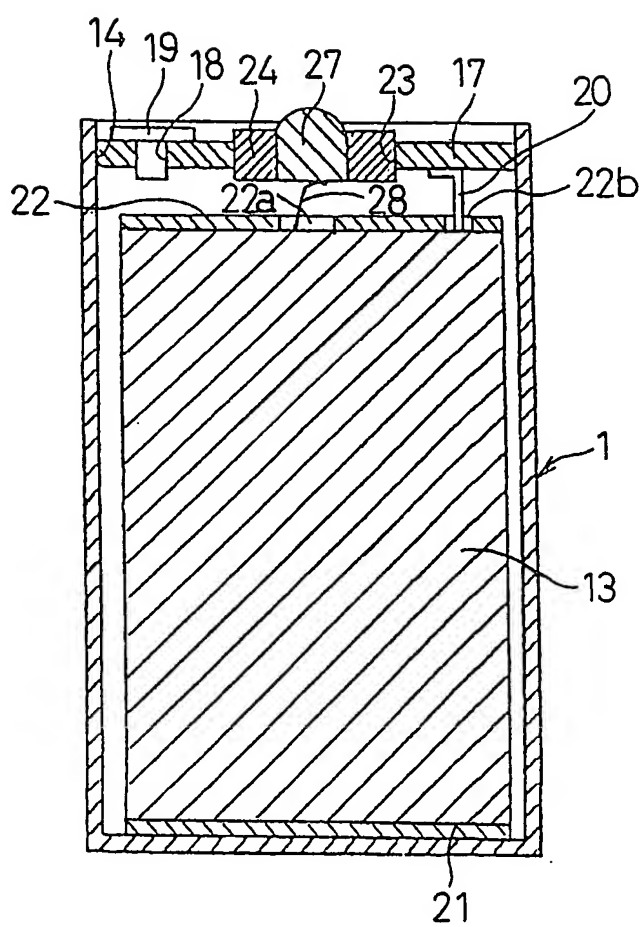


図 4 A

図 4 B

図 4 C

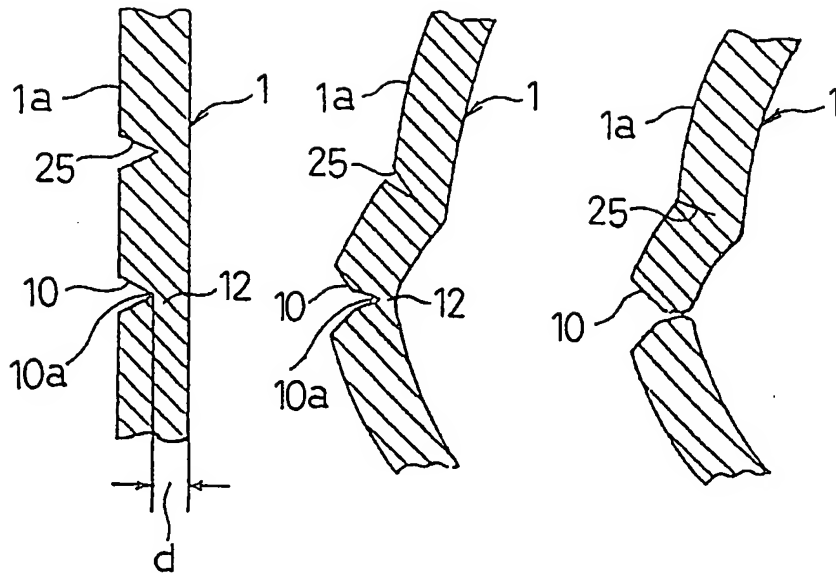


図 5 A

図 5 B

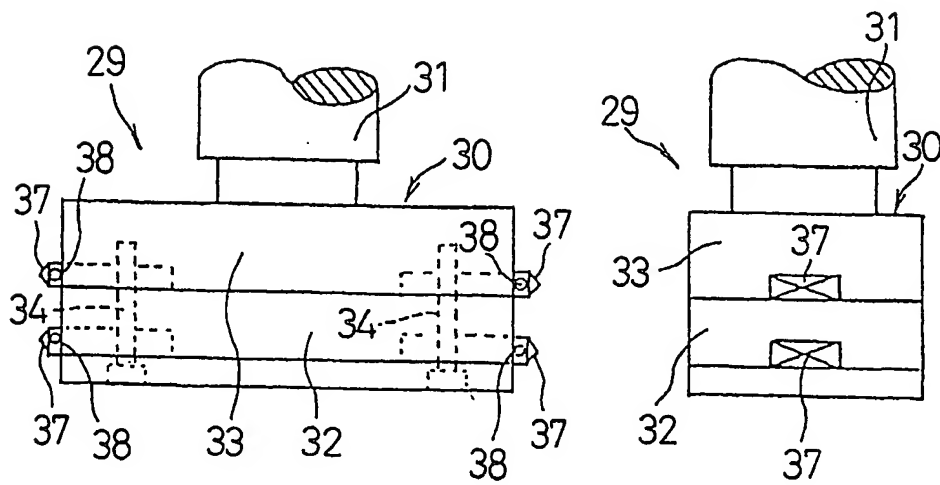


図 6

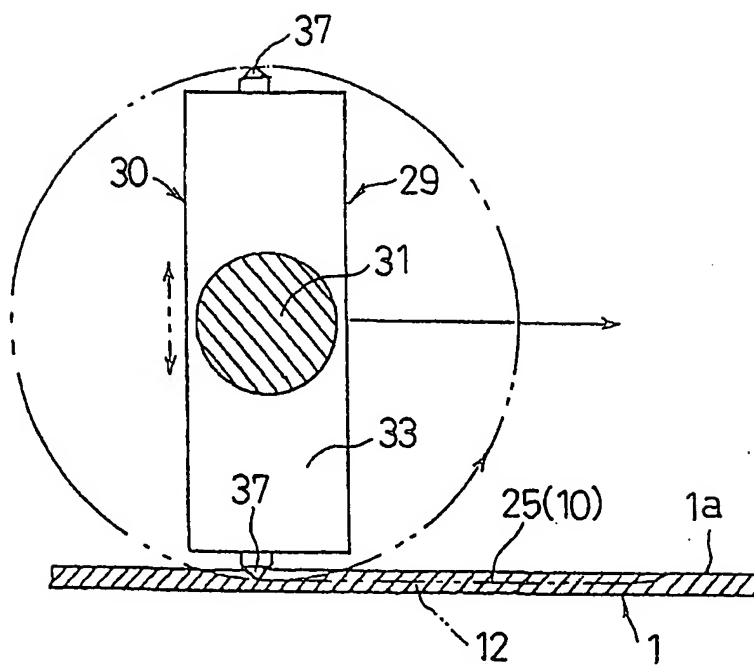


図 7

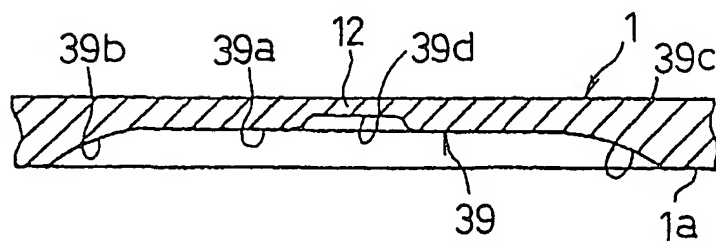


図 8

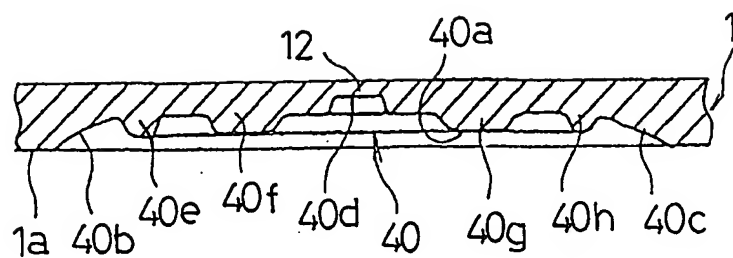


図 9

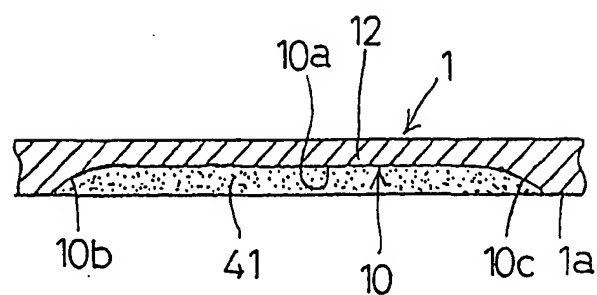


図 10

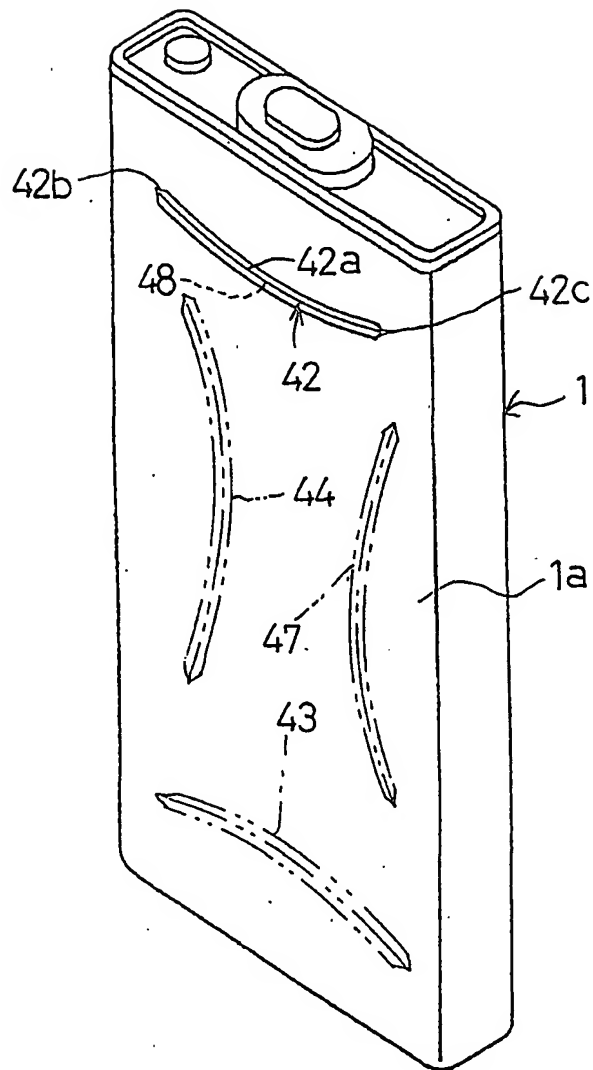


図 1 1 A

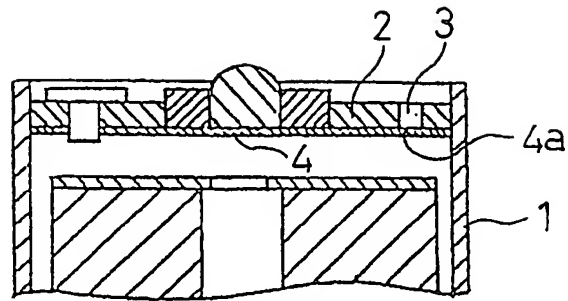


図 1 1 B

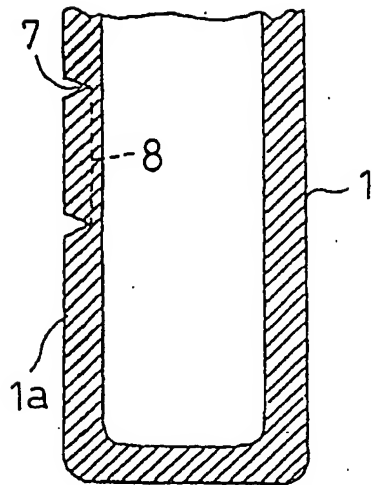
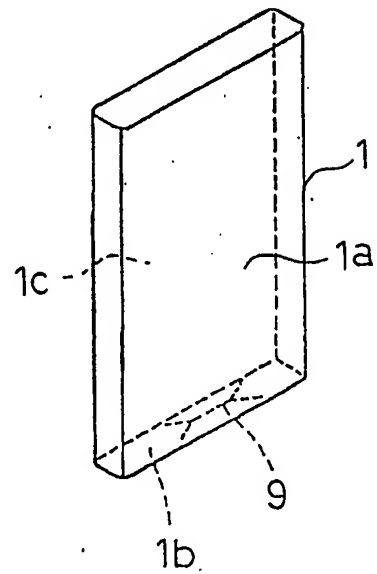


図 1 1 C



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01181

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01M2/02, 2/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01M2/02, 2/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP, 11-185714, A (AT Battery K.K.), 09 July, 1999 (09.07.99), Claims 1, 3, 5; Figs. 3, 4 (Family: none)	1-5, 13 6-12, 14-17
A	JP, 11-213978, A (Hitachi, Ltd.), 06 August, 1999 (06.08.99) (Family: none)	1-17
A	JP, 10-269997, A (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.), 09 October, 1998 (09.10.98) (Family: none)	1-17
A	JP, 10-92397, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 10 April, 1998 (10.04.98) (Family: none)	1-17
A	JP, 9-320549, A (Norihiro OONISHI), 12 December, 1997 (12.12.97) (Family: none)	1-17
P, X	JP, 2001-35467, A (Mitsuhoshi SDI K.K.), 09 February, 2001 (09.02.01) (Family: none)	1-4, 13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not  
 considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing  
 date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is  
 cited to establish the publication date of another citation or other  
 special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other  
 means  
 "P" document published prior to the international filing date but later  
 than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or  
 priority date and not in conflict with the application but cited to  
 understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
 considered novel or cannot be considered to involve an inventive  
 step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
 considered to involve an inventive step when the document is  
 combined with one or more other such documents, such  
 combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
 15 May, 2001 (15.05.01)

Date of mailing of the international search report  
 22 May, 2001 (22.05.01)

Name and mailing address of the ISA/  
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>1</sup> H01M2/02, 2/12

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>1</sup> H01M2/02, 2/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP, 11-185714, A (株式会社エイ・ティーバッテリー), 9.7月.1999 (09.07.99), 請求項1, 3, 5, 図3, 4 (ファミリーなし)	1-5, 13 6-12, 14-17
A	JP, 11-213978, A (株式会社日立製作所), 6.8月.1999 (06.08.99) (ファミリーなし)	1-17
A	JP, 10-269997, A (新神戸電機株式会社), 9.10月.1998 (09.10.98) (ファミリーなし)	1-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献。

国際調査を完了した日

15.05.01

国際調査報告の発送日

22.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 正博



4 X 9541

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 10-92397, A(松下電器産業株式会社), 10. 4月. 1998(10. 04. 98) (ファミリーなし)	1-17
A	JP, 9-320549, A(大西教弘), 12. 12月. 1997(12. 12. 97) (ファミリーなし)	1-17
P, X	JP, 2001-35467, A(三星エスディアイ株式会社), 9. 2月. 2001 (09. 02. 01) (ファミリーなし)	1-4, 13